



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 566 725 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2005 Patentblatt 2005/34

(51) Int Cl.7: **G06F 1/32**

(21) Anmeldenummer: **05075148.6**

(22) Anmeldetag: **19.01.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Pöppel, Armin**
85080 Gaimersheim (DE)
• **Hoffmann, Christoph**
38446 Wolfsburg (DE)

(30) Priorität: **19.02.2004 DE 102004008543**

(74) Vertreter: **Effert, Bressel und Kollegen**
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)

(71) Anmelder: **Volkswagen AG**
38436 Wolfsburg (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Netzmanagement für Steuergeräte

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Netzmanagement für Steuergeräte (12) eines Bussystems (1), wobei ein Steuergerät (12)

eine Netzmanagement-Botschaft sendet, das Steuergerät (12) die Netzmanagement-Botschaft zyklisch wiederholt sendet und eine Schlafbereitschaft durch Ausfall der Netzmanagement-Botschaft signalisiert wird.

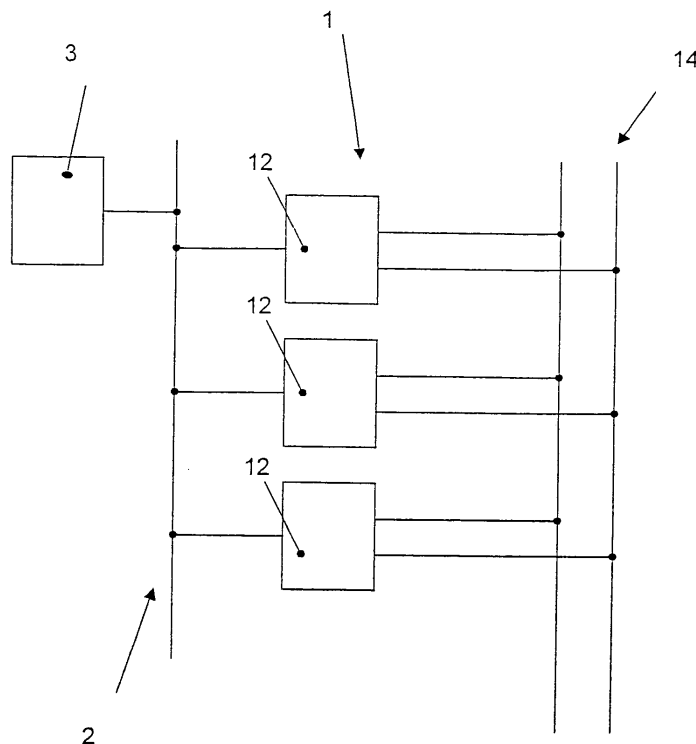


Fig. 1

EP 1 566 725 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Netzmanagement für Steuergeräte.

[0002] Elektronische Steuergeräte werden unter anderem in Fahrzeugen, Flugzeugen und Automaten eingesetzt. Die Steuergeräte sind über Busleitungen beispielsweise einen CAN-Bus oder einen FlexRay-Bus für einen Austausch von Daten verbunden. Steuergeräte eines Bussystems werden von einem Netz, beispielsweise dem Bordnetz, mit Energie versorgt.

[0003] Für eine Verringerung des Energiebedarfs ist es bekannt, Steuergeräte, welche zeitweise nicht für Funktionen und/oder Anwendungen benötigt oder gewünscht sind, in einen "Sleep"-Zustand zu versetzen. Steuergeräte im "Sleep"-Zustand sind von der Kommunikation über das Bussystem auszuschließen.

[0004] Dabei ist es bekannt, dass ein Steuergerät zur Signalisierung einer Schlafbereitschaft eine Botschaft sendet, wobei ein weiteres empfangendes Steuergerät, die Botschaft auswertet und dadurch die Schlafbereitschaft erkennt. Für eine eindeutige Identifikation des Signals ist mindestens ein weiteres Steuergerät an der Auswertung zu beteiligen. Eine Signalisierung erfolgt beispielsweise über "Sleep"-Indikation und "Sfeep"-Acknowledgement Bits.

[0005] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, durch welche ein Netzmanagement der Steuergeräte vereinfacht wird.

[0006] Die Lösung des Problems ergibt sich durch die Gegenstände mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 6. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Hierfür sendet ein Steuergerät eines Bussystems mit mehreren Steuergeräten eine Netzmanagement-Botschaft zyklisch wiederholt. Eine Schlafbereitschaft wird durch Ausfall der Netzmanagement-Botschaft signalisiert. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, die empfangene Botschaft auszuwerten, um eine Schlafbereitschaft zu erkennen.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform werden ausgefallene Steuergeräte als schlafbereit eingestuft. Dies ist vorteilhaft, da Fehleralgorithmen für eine Funktionssteuerung der Netzversorgung genutzt werden können.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird ein dem Bussystem zugeordnetes Netzwerk in einen "Sleep"-Zustand überführt, wenn alle Steuergeräte des Netzwerks schlafbereit sind. Durch eine Funktionssteuerung des Netzwerks durch eine Erkennung der Schlafbereitschaft der Steuergeräte werden Ressourcen in den Steuergeräten gespart. Dies ist insbesondere bei dauerversorgten Steuergeräten von Vorteil. Dabei ist es denkbar, dass alle Steuergeräte des Bussystems durch ein Netzwerk versorgt werden. Daneben ist es jedoch auch denkbar, dass mehrere Netzwerke vorhanden sind, durch welche jeweils minde-

stens ein Steuergerät des Bussystems versorgt wird.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Übergang in einen "Sleep"-Zustand des Netzwerks nach einer Busberuhigungsphase. In der Busberuhigungsphase sind Sendefunktionen abgeschaltet und Empfangsfunktionen aktiviert. Durch die Busberuhigungsphase wird verhindert, dass noch aktive Steuergeräte bereits schlafende Steuergeräte aufwecken.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform wird ein Hochlauf des Netzwerks durch einen Empfang einer Netzmanagement-Botschaft eines Steuergeräts ausgelöst. Eine (Re-)Aktivierung eines Steuergeräts erfolgt durch einen Nutzer, beispielsweise durch Tastendruck, und/oder bei Bedarf durch ein verbundenes aktives Steuergerät. Nach einer (Re-)Aktivierung sendet das Steuergerät zyklisch die ihm zugeordnete Netzmanagement-Botschaft. Dadurch wird das zugehörige Netzwerk geweckt. Ein Wecken und/oder ein Übergang in den "Sleep"-Zustand sind durch ein beliebiges Steuergerät des Netzwerks möglich. Die Schaltung ist hierfür beispielsweise als Kreuzschaltung ausgebildet.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines Bussystems mit dezentralem direkten Netzmanagement.

[0013] Die Figur zeigt ein Bussystem 1 umfassend Steuergeräte 12 und Busleitungen 14. Das Bussystem 1 ist als CAN-Bus-System ausgebildet. Die Steuergeräte 12 werden dauerhaft über eine Leitung 2 von einer Netzquelle 3 gespeist.

[0014] Wird ein Steuergerät 12 nicht länger benötigt und/oder gewünscht, so kann es zur Einsparung von Energie in einen "Sleep"-Zustand versetzt werden. Bei einem -in der Figur nicht dargestellten- nicht dauerversorgten Steuergerät ist zu diesem Zweck beispielsweise die Verbindung zur Netzquelle 3 unterbrechbar.

[0015] Jedes Steuergerät 12 sendet zyklisch wiederholt eine ihm zugeordnete Netzmanagement-Botschaft über die Busleitung 14. Eine Schlafbereitschaft eines Steuergeräts 12 ist dadurch den über die Busleitung 14 verbundenen Steuergeräten durch Ausfall der Netzmanagement-Botschaft signalisierbar. Ausgefallene Steuergeräte werden für das Netzmanagement wie schlafbereite Steuergeräte behandelt.

[0016] Sind alle dauerversorgten Steuergeräte 12 eines Netzwerks schlafbereit, so wird das Netzwerk in einen "Sleep"-Zustand überführt. Die Überführung in den "Sleep"-Mode erfolgt nach einer Busberuhigungsphase, in welcher ein Senden der Steuergeräte abgeschaltet ist, ein Empfang von Signalen aber noch möglich ist.

[0017] Eine Überführung des Netzwerks in den "Sleep"-Zustand ist bei einem dezentralen Netzmanagement nach Zustimmung aller Netzknoten durch jeden Netzknoten möglich. Ein Hochlauf des Netzwerks wird in jeder Phase durch den Empfang einer Netzmanagement-Botschaft eines Knotens ausgelöst.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Netzmanagement für Steuergeräte eines Bussystems, wobei ein Steuergerät eine Netzmanagement-Botschaft sendet, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
das Steuergerät (12) die Netzmanagement-Botschaft zyklisch wiederholt sendet und eine Schlafbereitschaft durch Ausfall der Netzmanagement-Botschaft signalisiert wird. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgefallene Steuergeräte (12) als schlafbereit eingestuft werden. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dem Bussystem (1) zugeordnetes Netzwerk (2, 3) in einen "Sleep"-Zustand überführt, wenn alle Steuergeräte (12) des Netzwerks (2, 3) schlafbereit sind. 20
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang in einen "Sleep"-Zustand des Netzwerks (2, 3) nach einer Busberuhigungsphase erfolgt, wobei in der Busberuhigungsphase Sendefunktionen abgeschaltet werden und Empfangsfunktionen aktiviert bleiben. 25
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hochlauf des Netzwerks (2, 3) durch einen Empfang einer Netzmanagement-Botschaft mindestens eines Steuergeräts (12) ausgelöst wird. 30
6. Vorrichtung zum Netzmanagement für Steuergeräte eines Bussystems, wobei durch ein Steuergerät eine Netzmanagement-Botschaft sendbar ist, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
die Netzmanagement-Botschaft eines Steuergeräts (12) zyklisch wiederholt sendbar ist und eine Schlafbereitschaft durch Ausfall der Netzmanagement-Botschaft signalisierbar ist. 40
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgefallene Steuergeräte (12) als schlafbereit eingestuft sind. 45
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dem Bussystem (1) zugeordnetes Netzwerk (2, 3) in einen "Sleep"-Zustand überführbar ist, wenn alle Steuergeräte (12) des Netzwerks (2, 3) schlafbereit sind. 50
9. Vorrichtung nach Anspruch 8 umfassend Mittel zur Erkennung einer Busberuhigungsphase, wobei der Übergang in einen "Sleep"-Zustand des Netzwerks (2, 3) nach Ablauf der Busberuhigungsphase erfolgt und in der Busberuhigungsphase Sendefunktionen 55
- abgeschaltet und Empfangsfunktionen aktiviert sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hochlauf des Netzwerks (2, 3) durch einen Empfang einer Netzmanagement-Botschaft mindestens eines Steuergeräts (12) auslösbar ist.

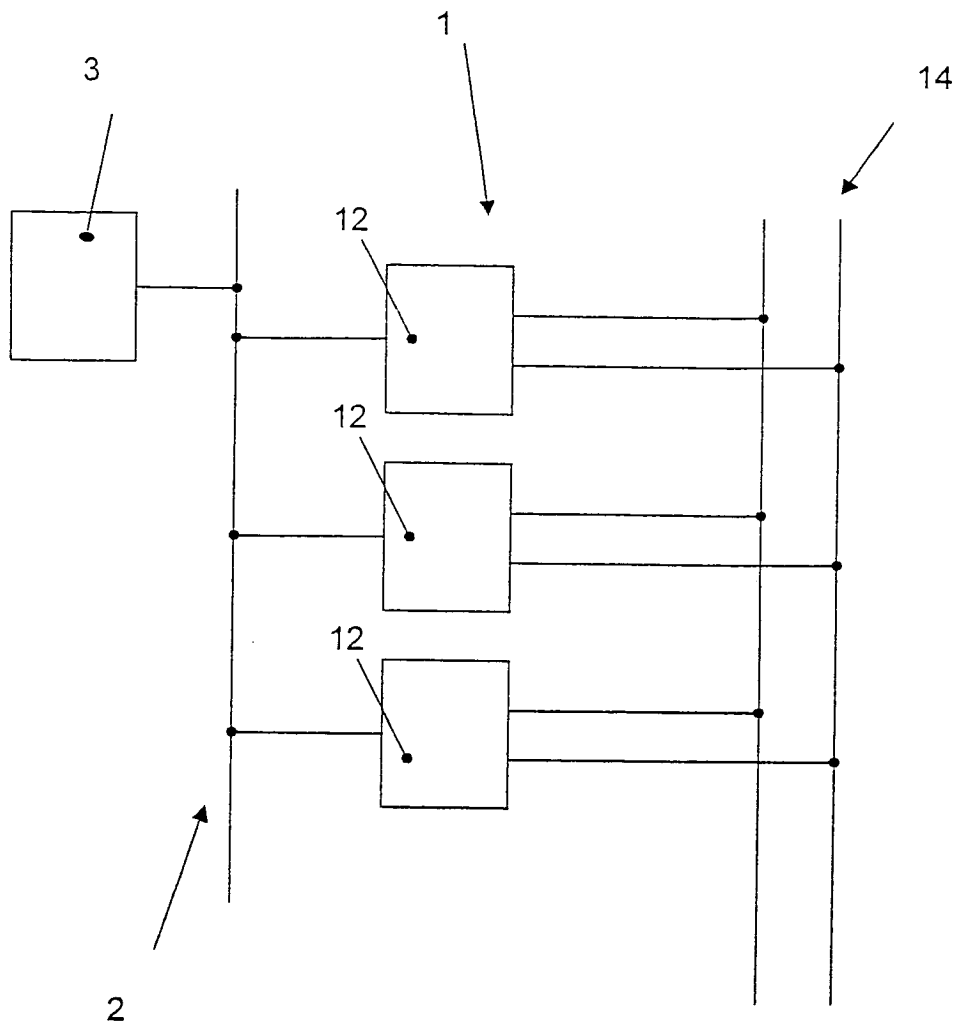


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 07 5148

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 560 033 A (DOHERTY ET AL) 24. September 1996 (1996-09-24) * das ganze Dokument *	1-10	G06F1/32
P,A	US 2004/049705 A1 (LIEBENOW FRANK) 11. März 2004 (2004-03-11) * das ganze Dokument *	1-10	
P,A	EP 1 473 880 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 3. November 2004 (2004-11-03) * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2005	Prüfer Rudolph, S
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 07 5148

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5560033	A	24-09-1996	KEINE
US 2004049705	A1	11-03-2004	KEINE
EP 1473880	A	03-11-2004	EP 1473880 A2 03-11-2004
		WO 2004098096 A1	11-11-2004
		US 2004235536 A1	25-11-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82